COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 OCTOBRE 1862.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *De l'influence du mouvement de la Terre dans les phénomènes optiques; par* **M. Babinet.**

« J'omets provisoirement tout l'historique de cette importante question dont je n'ai cessé de m'occuper depuis plus de quarante ans. Si l'on écarte la propagation de la lumière par diffraction, on a : 1° la propagation en ligne droite avec ou sans changement de milieu ; 2° la propagation par réflexion, qui se ramène à la propagation en ligne droite; 3° la propagation par réfraction, qui se ramène également à la propagation directe. Dans les trois cas, on cherche l'onde dérivée d'une onde donnée et on en tire la vitesse de la lumière non déviée dans les différents milieux, puis l'égalité de l'angle d'incidence à l'angle de réflexion dans le cas des miroirs, et enfin la constance du rapport du sinus d'incidence au sinus de réfraction pour chaque couleur quand la lumière change de milieu en suivant une direction oblique aux surfaces d'entrée et de sortie.

» Dans aucun de ces trois cas de propagation des ondes lumineuses on n'a pu reconnaître un effet quelconque produit par la vitesse de la Terre autour du Soleil, vitesse qui en moyenne est presque la dix-millième partie de celle de la lumière.

» Si l'on appelle δ la déviation du rayon soit réfléchi, soit réfracté, et si l'on pointe une lunette sur le rayon dévié, l'axe de cette lunette fera un

angle δ avec le rayon incident prolongé, si tout est en repos. Mais si la lunette est entraînée avec la Terre marchant dans le même sens que le rayon lumineux, le micromètre qui, avec le centre de l'objectif, détermine l'axe de la lunette, marchera d'une quantité sensible, tandis que la lumière parcourra la lunette, et il est facile de voir que la déviation indiquée par la position de ce micromètre sera diminuée d'une quantité égale à $\varphi \sin \delta$ (φ étant égal à $\frac{1}{10000}$, ce qui fait à peu près à 20″). Le micromètre indique donc alors une déviation diminuée de $20'' \times \sin \delta$. Ceci a lieu quand le prisme ou le miroir marchent dans le même sens que le rayon lumineux. Dans le cas contraire, la déviation serait augmentée de la même quantité, en sorte qu'en retournant l'appareil on aurait une variation de $40'' \times \sin \delta$ pour le déplacement apparent de l'axe optique. Comme dans l'un et l'autre cas on n'observe aucun dépointement du micromètre par rapport au rayon réfléchi ou réfracté, on en conclut que la déviation produite par la réflexion ou la réfraction ne reste pas constante et qu'elle varie exactement de la même quantité angulaire que le micromètre. La déviation est diminuée quand le prisme ou le miroir marchent dans le même sens que la lumière, tandis qu'elle est augmentée d'autant quand le prisme ou le miroir marchent vers la lumière.

» Fresnel a expliqué par une hypothèse plausible l'expérience négative d'Arago sur la réfraction. J'ai démontré par une expérience directe la loi qui se tire de cette hypothèse. On a fait déjà la remarque que la loi de la réfraction $\frac{\sin i}{\sin r} = m$ comprenait aussi et le cas de la propagation directe et le cas de la réflexion, en y faisant $m = 1$ pour la propagation en ligne droite et $m = -1$ pour le cas de la réflexion. Donc, en démontrant qu'il n'y avait pas de dépointement du micromètre dans le cas de la réfraction, on peut admettre qu'on a de même démontré qu'il n'y avait rien à espérer soit dans le cas de la propagation directe, soit dans le cas de la réflexion.

» Il y a un quatrième mode de propagation des ondes lumineuses dont j'ai donné la théorie d'après les admirables expériences de Fraunhofer. C'est le cas des ondes qui se forment derrière les fils équidistants d'un réseau. L'onde directe, malgré l'interposition des fils opaques, donne des images de la plus grande netteté. Il en est de même des ondes déviées qui forment les nombreux spectres qui se détachent à droite et à gauche de la lumière directe qui traverse le réseau. Tandis que, pour voir les raies du spectre solaire, il faut des prismes d'une grande pureté et des ondes bien régulières,

les réseaux donnent des ondes tellement parfaites qu'on reconnaît et qu'on mesure dans les divers spectres les raies obscures de la lumière solaire. Fraunhofer a mesuré la déviation de la raie E dans le treizième spectre de deux de ses réseaux.

» L'onde très-régulière et très-parfaite sortant du réseau est formée, comme je l'ai fait voir, par des dérivations concordantes provenant de plusieurs ondes successives espacées d'une quantité λ qui est la longueur de l'onde. Il reste à chercher si le mouvement du réseau entraîné par la Terre avec la vitesse égale à $\frac{1}{10000}$ de celle de la lumière déplace cette onde comme sont déplacées les ondes de réfraction et de réflexion, de manière à compenser le mouvement angulaire du micromètre qui est toujours, avec le retournement, $2\varphi \sin\delta$ ou bien $40'' \times \sin\delta$. Ce produit pour le cinquième spectre et la lumière D est de $12''$.

» Or, en faisant la figure et le calcul du déplacement de l'onde provenant du mouvement du réseau, on trouve un très-petit déplacement égal à

$$2\varphi(1-\cos\delta)\tang\delta,$$

δ étant la déviation que produit le réseau en repos. Pour $\sin\delta = \frac{1}{4}$, cette expression devient à peu près

$$40'' \times \frac{1}{32} \times \frac{1}{4} = \frac{10''}{32},$$

c'est-à-dire moins de $\frac{1}{3}$ de seconde. Mais ce qui est très-remarquable, c'est que ce déplacement de l'onde et du rayon émanant du réseau est *en sens contraire* du déplacement du micromètre, et que si le micromètre varie angulairement de $12''$, on aura un dépointement total de $12''\frac{1}{3}$.

» Si l'on suppose que le réseau ait son plan perpendiculaire au rayon arrivant et qu'il soit entraîné parallèlement à l'onde de ce rayon, on trouve pour la déviation δ' de l'onde, dans ce cas, l'expression

$$\sin\delta' = \sin\delta - \varphi\cos^2\delta.$$

Mais on a pour le micromètre précisément la même déviation et dans le même sens, en sorte qu'il n'y a point alors de dépointement, ce qu'il était facile de présumer pour ce mouvement intermédiaire.

» Il reste à faire l'expérience et il sera temps alors de donner la figure et le calcul très-simple de la position de l'onde influencée par le mouvement de la Terre. Le calcul rigoureux indique que cette onde est très-peu dépla-

cée par le mouvement du réseau, tandis que le micromètre l'est beaucoup.

» Mon but, comme on le pense bien, n'a pas été de rendre sensible le mouvement orbitaire de la Terre, mais bien de déterminer, s'il est possible, sa vitesse de translation vers un point situé par $34^\circ\frac{1}{2}$ de déclinaison boréale et par 260° d'ascension droite, dans la constellation d'Hercule. Cette vitesse de translation est estimée à $\frac{1}{4}$ de la vitesse de la Terre dans son orbite, et avec un appareil dont les dimensions ne seraient pas énormes, on reconnaîtrait la quantité comme la direction de ce mouvement. En admettant ce résultat, le mouvement progressif de la Terre fournirait une base immense qui croîtrait indéfiniment de siècle en siècle et qui nous permettrait d'obtenir la parallaxe des étoiles fixes. »

ASTRONOMIE. — *Sur la lumière zodiacale et sur le rôle qu'elle joue dans la théorie dynamique de la chaleur solaire; par* **M. Faye.**

« Je désire donner à l'Académie une courte explication sur certains passages de ma Note précédente qui ont paru soulever des difficultés (1). En me prononçant contre les hypothèses de MM. Mayer, Waterston et Thomson, sur la cause de la lumière et de la chaleur solaires, il n'a été nullement dans mon intention de critiquer les idées qui ont cours sur l'équivalent mécanique de la chaleur. On peut nier que la chaleur solaire soit due à une action mécanique, telle que la chute ou le frottement de matériaux cosmiques, sans nier pour cela que le choc ou le frottement soient des sources de chaleur. De même on peut nier que la chaleur solaire soit due à des combustions chimiques ou à des courants électriques, et cela ne veut pas dire assurément que les combinaisons et les courants n'engendrent ni chaleur, ni lumière. La théorie dynamique de la chaleur est hors de cause; je n'entreprendrais pas de la discuter à propos de la lumière zodiacale : il ne s'agit que de son application au Soleil, à sa chaleur, à sa lumière, à sa rotation.

» Si l'on se reporte aux idées de Laplace sur l'origine du système solaire, idées qui n'intéressent pas l'astronomie seule, mais encore la physique du globe et la géologie, on conviendra que ces idées sont infiniment supérieures à celles qu'on leur oppose aujourd'hui. Il y aurait quelque chose d'étrange, qu'on me pardonne de le dire, à rejeter ces idées si véritablement scientifiques, pour les remplacer par un bombardement continuel

(1) *Compte rendu des séances de l'Académie des Sciences*, séance du 29 septembre 1862.

d'aérolithes, tombant de l'espace sur le Soleil, et c'est cette étrangeté même qui m'explique que les théories présentées à l'Institut par M. Mayer sur ce sujet n'ont jamais été l'objet d'un Rapport, ni même d'une mention explicite, tandis que ses autres communications sur l'équivalent mécanique de la chaleur ont été accueillies avec un vif intérêt et insérées *in extenso* dans les *Comptes rendus*.

» Il est beaucoup plus difficile qu'on ne le croit communément de faire tomber sur le Soleil quelque chose venant des espaces célestes. Si le Soleil était seul et immobile au centre du monde, exerçant son action sur la matière également immobile et disséminée au loin dans l'espace, on pourrait concevoir que cette matière attirée vers le Soleil tombât sur lui en ligne droite; mais les choses ne se passent pas ainsi dans la nature : le Soleil n'est qu'une unité dans le nombre immense de Soleils qui peuplent l'espace; il marche, et toute matière a aussi sa vitesse propre, résultat des actions diverses qui s'exercent sur elle de tous côtés. Dès lors le mouvement curviligne dans une orbite ouverte ou fermée est le cas général, et la chute rectiligne d'un astéroïde sur un de ces soleils n'est plus qu'un cas particulier que notre esprit conçoit, mais que nos yeux ne voient jamais réalisé, de même qu'on conçoit, sans le voir, qu'un millier d'aiguilles puissent être placées en équilibre sur leurs pointes. En fait nous n'avons pas encore vu une seule comète tomber sur le Soleil, et M. Plana nous montrait il y deux ans, par une analyse profonde, que les pierres lancées par de prétendus volcans lunaires, auxquelles on attribuait naguère les aérolithes terrestres, ne parviendraient jusqu'à nous que dans des cas infiniment particuliers. Mais si ce flux permanent d'aérolithes solaires existait, par impossible, convergeant de toutes les régions de l'espace vers un seul point, le Soleil, ne serait-il pas singulier que la Terre parcourût son orbite sans en recevoir une partie, bien facile à distinguer des bolides ou des étoiles filantes ordinaires par leur vitesse supérieure et surtout par leur direction propre. Et si les choses se sont passées ainsi depuis des milliers de siècles, l'écorce terrestre devrait être en partie formée de ces astéroïdes dirigés vers le Soleil et interceptés par la Terre, astéroïdes dont l'aspect tout particulier et la croûte vitrifiée seraient si faciles à reconnaître : or on n'en a pas encore trouvé un seul dans les couches géologiques où la science moderne a fait tant de découvertes.

» Quelques-unes de ces raisons engagèrent M. Thomson à remanier l'hypothèse de ses deux prédécesseurs éminents, MM. Mayer et Waterston. Au lieu de la chute rectiligne de la matière cosmique sur le Soleil, que son esprit si juste ne pouvait admettre, M. Thomson a eu recours à une combinaison

plus scientifique au premier aspect. Les corps célestes peuvent se rencontrer en effet, non plus par une chute directe de l'un sur l'autre, mais en vertu de leurs mouvements orbitaires lorsque ces orbites viennent à se croiser. Or il existait dans la science, à l'époque où M. Thomson jetait les bases de son système, une idée très-répandue, celle qu'un corps se mouvant autour d'un centre d'attraction dans un milieu résistant doit décrire, autour de ce centre, une spirale dont les spires vont en se rétrécissant sans cesse, de sorte que ce mobile doit finalement atteindre et heurter le corps central.

» Imaginez donc que la matière destinée à alimenter le Soleil se meuve dans le milieu résistant dont on a tant parlé à propos des comètes, milieu dont la densité doit aller en croissant vers le Soleil, et vous aurez, non plus par le choc direct, mais par le frottement contre la surface solaire, le même résultat que par les aérolithes de M. Waterston, c'est-à-dire une production incessante de lumière et de chaleur : bien plus, vous expliquerez la rotation du Soleil lui-même que Laplace prenait, lui, ainsi que sa chaleur, pour fait primordial et pour point de départ. Au point de vue de la théorie mécanique de la chaleur, la différence entre les deux formes de l'hypothèse consiste en ce que, dans le système de M. Thomson, la quantité de matière requise est double de celle qu'exige le système de M. Waterston, mais au point de vue de la valeur intrinsèque de l'idée, la différence est plus grande : aussi tous les savants anglais qui tiennent pour cette explication de la chaleur solaire ont-ils adopté l'idée de M. Thomson.

» J'ai montré néanmoins, il y a quelques années, par des recherches dirigées dans un tout autre but, combien cette conception nouvelle est elle-même peu admissible (1). On ne peut concevoir en effet un milieu matériel résistant autour du Soleil qu'à la condition de le faire circuler : or, dans le cas d'un milieu circulant, les choses ne se passent plus comme dans un milieu immobile ; le grand axe de l'orbite d'un corps circulant dans ce milieu ne va plus en diminuant indéfiniment ; c'est son excentricité qui diminue avec le plus de rapidité, et quand elle est assez atténuée, le grand axe à son tour cesse de décroître, et le corps ne risque plus de tomber sur le Soleil.

» Ce n'est pas tout : le premier soin, pour une hypothèse de ce genre, ce devrait être, j'imagine, de la soumettre au contrôle de nos sens. On a oublié de le faire pour celle dont je parle ; il ne faut donc pas s'étonner si un obser-

---

(1) *Comptes rendus*, t. L, *Sur le milieu résistant*, p. 75 et suivantes, et t. LIII, *Examen d'un Mémoire de M. Plana sur la force répulsive et le milieu résistant* (2e partie), p. 256 et suivantes.

vateur qui a longtemps étudié la surface du Soleil se croit obligé de vous avertir que les choses ne se passent pas du tout comme on vient de le supposer. S'il existait une provision de matière en contact avec la surface solaire, et frottant sur la surface de cet astre avec l'énorme vitesse planétaire de cette région, de manière à produire à la fois la lumière, la chaleur et jusqu'à la rotation du Soleil, cette matière serait incandescente et on en verrait quelque chose. Or il suffit de regarder le Soleil avec un grossissement quelconque pour s'assurer qu'on ne voit rien de semblable. Les phénomènes des taches, des facules, la figure même du Soleil, sont loin de s'accommoder de cette hypothèse, et, quant aux éclipses, où l'on devrait si bien voir toutes ces choses, je ne puis assez admirer que ce soient précisément les partisans de cette hypothèse qui admettent en même temps autour du Soleil une atmosphère où se trouvent suspendus fort tranquillement des nuages de toutes couleurs, dont l'immobilité (relativement à la surface du Soleil) nous serait dévoilée par la manière régulière dont la Lune les masque et les démasque à nos yeux. Ne vous semble-t-il pas que le frottement de la matière cosmique, faisant en moins de trois heures le tour du Soleil, n'est guère compatible avec ces nuages immobiles, avec les délinéaments délicats de l'auréole?

» Mais si on a oublié de chercher à voir, autour du Soleil, ces matières incandescentes qui viennent en frotter la surface et dont la force vive s'absorbe dans la photosphère pour l'alimenter et en accélérer la rotation, on n'a pas du moins négligé de citer à l'appui quelque phénomène céleste : l'auteur éminent de la dernière forme de l'hypothèse (il voudra bien me pardonner la vivacité de ma critique sur ce point particulier en faveur de l'admiration sincère que m'inspirent ses travaux) a signalé la lumière zodiacale comme étant à la fois le milieu résistant dont sa théorie a besoin et la provision de matière dont se nourrit le Soleil. A ce compte, et à en juger par le faible éclat de cette lumière comparé à celui des queues si rares des comètes, le Soleil n'en aurait plus pour longtemps à nous distribuer ses rayons qui nous font vivre ici-bas. Quoi qu'il en soit, il suffit de cette idée de M. Thomson pour réveiller l'intérêt qui s'attache à la lumière zodiacale. Il importe que ce phénomène, auquel on a fait jouer dans les hypothèses les rôles les plus divers, précisément parce qu'il est encore lui-même à l'état d'énigme, soit examiné plus sérieusement que jamais, et à ce sujet je dois rectifier, en note, un passage des *Philosophical Transactions* qui m'a fourni une citation insérée à la fin de mon précédent article (1).

---

(1) *Compte rendu* du 29 septembre dernier, p. 526. Voici ce passage important : « Gene-

» Si je mets un grand soin à présenter avec exactitude les observations du révérend G. Jones, ce n'est pas que je veuille soutenir avec lui que la lumière zodiacale est un anneau nébuleux de la Terre et non du Soleil ; je désire seulement qu'on se serve de toutes les idées ayant cours pour guider l'observation, et obtenir enfin, si cela est possible, la solution de cette ancienne énigme. Mais ce n'est plus à Paris que nous pourrons nous livrer à une pareille étude ; les agrandissements, les embellissements de la cité nous l'interdisent désormais, car la quantité de lumière que les usines, les gares, les magasins multipliés, les rues élargies et les boulevards nouveaux projettent maintenant de tous côtés sur le ciel, rend de plus en plus difficile l'observation d'un phénomène déjà trop rare par lui-même dans nos climats, si brillant au contraire et si permanent dans les régions tropicales. »

» rally, too, in my humble estimation, he hardly attaches sufficient weight to the circumstances that affect the visual and apparent phenomenon; and overlooks that two of the habitudes which he has discovered in the light, and which form the basis of his theory of a terrestrial ring, may be explained in this manner. Thus, that very striking circumstance that he has given of the light being somewhat to the north of the ecliptic when he was in north latitude, and the contrary when he was in south latitude, and which is abundantly borne out by his diagrams as evidenced, in the compressed lines of the cone on one side, is accompanied also by this circumstance, that the side so compressed is almost invariably the acute angle with the horizon, where the vapours of the lower atmosphere would infallibly curtail the feeble exterior breadth of that, as compared with the opposite, side of the light ». (*Philosophical Transactions*, part II, for 1858, p. 493.)

Mais l'auteur, le révérend G. Jones, dit expressément :

« 1° That when I was in a position *north* of the ecliptic, the main body of the Zodiacal Light was on the *northern* side of that line.

» 2° When I was *south* of the ecliptic, the main body of the Zodiacal Light was on its *southern* side.

» 3° When my position was *near* or *on* the ecliptic, this Light was equally divided by the ecliptic or nearly so.

» 4° When, by the earth rotation on its axis, I was during the night, carried rapidly to or from the ecliptic, the change of the apex, and of the direction of the boundary lines, was equally great, and corresponded to my change of place.

» 5° That as the ecliptic changed its position, as respects the horizon, the entire shape of the Zodiacal Light became changed,.... »

(*United States Japan Expedition*, 1856, 3ᵉ vol., Introd., p. XVI.)

Il ne s'agit donc pas ici de la position de l'observateur au sud ou au nord de l'équateur, mais au sud ou au nord de l'écliptique.

Néanmoins des observations correspondantes, en deux stations élevées, choisies au nord et au sud de l'équateur, présenteraient toujours un vif intérêt.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1862 (question concernant les courbes planes du quatrième ordre).

MM. Bertrand, Liouville, Chasles, Lamé, Hermite, réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, également par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à décerner, s'il y a lieu, le prix Alhumbert de 1862 (question concernant les générations dites spontanées).

MM. Milne Edwards, Bernard, Flourens, Brongniart, Coste, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'auteur d'un Mémoire destiné au concours pour le grand prix de Mathématiques de 1862 (théorie des courbes planes du quatrième ordre), Mémoire présenté à la séance du 18 août et qui a été inscrit sous le n° 1, transmet, pour réparer ce qu'il suppose être un défaut de forme dans son premier envoi, un billet cacheté qui contient son nom et porte extérieurement la devise inscrite en tête de son travail.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Samuelson adresse de Londres un Mémoire écrit en français et dans lequel il a consigné les résultats de recherches relatives à la question des *générations spontanées*, recherches dont quelques-unes lui sont propres et dont d'autres lui sont communes avec *M. Balbiani*.

(Renvoi à l'examen de la Commission du prix Alhumbert pour 1862, question des générations dites spontanées.)

PALÉONTOLOGIE. — *Armes en pierre trouvées avec des ossements humains dans une fissure du calcaire oolithique de la commune de Maxeville (Meurthe).*

« M. A. Gaiffe présente des spécimens de haches, couteaux et pointes en trapp, quartz, silex, etc., trouvés par *MM. D. Gaiffe* et *Benoît* dans une

fissure des calcaires oolithiques des environs de Nancy. Ces produits de l'art humain sont accompagnés d'ossements trouvés en même temps qu'eux (1), d'échantillons de l'argile, des cailloux et du minerai de fer qui remplissent la fissure, enfin d'un dessin avec légende explicative de cette dernière, laquelle se trouve dans une ancienne carrière à ciel ouvert, au sommet d'une colline située au nord-ouest de la commune de Maxeville. La hauteur de cette colline est de 125 mètres au-dessus du fond de la vallée de la Meurthe.... »

Ces pièces seront soumises à l'examen de la Commission nommée pour plusieurs communications de M. E. Robert, concernant des produits de l'art humain appartenant également à l'*âge de pierre* et provenant des environs de Paris.

Cette Commission se compose de MM. Serres, Dumas, de Quatrefages et d'Archiac.

L'Académie avait reçu dans la séance du 4 mars 1861 un Mémoire sur un nouveau traitement de l'hydrophobie qui lui était transmis de Symphéropol (Crimée) par un de ses Correspondants, M. Nordmann.

L'auteur du Mémoire, **M. Arendt**, Inspecteur du tribunal de médecine de la Tauride, sentant sa fin prochaine, avait voulu faire un nouvel effort pour contribuer à la propagation d'une découverte dont il reconnaissait être en grande partie redevable au hasard, mais dont la réalité ne lui semblait pas plus contestable que l'importance. Dans cette intention, il avait dicté à sa fille l'écrit destiné à l'Académie des Sciences, et c'est cette dame qui aujourd'hui, après la mort de son père, complète ce Mémoire en y rétablissant un paragraphe omis par mégarde dans la copie du manuscrit original. Elle ajoute que « depuis la date du premier envoi les journaux de l'Empire russe ont fait connaître au moins trente cas d'hydrophobie guéris par l'arsenic. C'est surtout en Pologne, ajoute-t-elle, que les médecins ont fait le plus d'essais de ce remède, et toujours avec succès; tout récemment encore, j'ai reçu de Mosir (Pologne) la relation de quatre cas guéris d'après la méthode de mon père. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires déjà nommés : MM. Rayer, Bernard, Cloquet.)

---

(1) Ces ossements semblent appartenir presque tous à l'espèce humaine, et cela est du moins manifeste pour les fragments qu'il a été possible à première vue de déterminer.

M. Manificat adresse un supplément à ses précédentes communications sur un dispositif qu'il a imaginé « pour carguer et larguer les voiles ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Duperrey, Morin.)

CORRESPONDANCE.

L'Académie royale des Sciences de Lisbonne remercie l'Académie pour l'envoi de ses dernières publications.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces de la correspondance, plusieurs opuscules de M. le Dr *Chrestien*, de Montpellier, et en particulier une Lettre concernant la lithotripsie chez les enfants.

L'auteur, en transmettant cet écrit, a voulu répondre à un désir manifesté par M. Jobert de Lamballe dans un Mémoire lu à l'Académie le 28 juillet dernier.

Au nombre des pièces adressées par M. Chrestien (*voir* au *Bulletin bibliographique* de la séance du 25 août, pages 378 et 379), se trouve un exposé de ses travaux dont il espère que l'Académie voudra bien prendre connaissance quand elle aura à nommer un Correspondant pour la Section de Médecine et de Chirurgie.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Préparation de l'éther nitrique; par* **M. J. Persoz.**

« Depuis quelques années, on a très-fréquemment recours à la formation des composés *nitrés* pour arriver, par voie de réduction, à la synthèse de leurs dérivés *amidés*. Mais la réaction de l'acide nitrique sur les substances organiques s'effectue rarement d'une manière normale ; souvent elle devient tumultueuse en donnant lieu à de nombreux dérivés secondaires, tandis que le produit qu'on veut former échappe à l'opérateur. Il en a été ainsi particulièrement dans la préparation de l'éther nitrique, jusqu'au moment où M. Milon eut l'idée d'employer l'urée pour détruire l'acide nitreux à l'instant même où il prend naissance.

» Le procédé par lequel nous sommes parvenu à former l'éther nitrique pouvant recevoir de nombreuses applications, nous avons pensé qu'il serait utile de le faire connaître : Il consiste à faire réagir l'alcool absolu sur l'acide nitrique fumant. Dans les circonstances ordinaires, ces deux substances ne peuvent être mises en contact sans provoquer une vive explosion, qui a lieu au bout de quelques secondes, sinon immédiatement. Cependant, en prenant les précautions que nous allons indiquer, on peut pré-

venir cette réaction violente, et arriver en cinq ou six minutes à préparer une quantité appréciable d'éther nitrique.

» On se procure de l'acide nitrique à son maximum de concentration, dépouillé parfaitement de l'acide sulfurique, du chlore et des sels qu'il peut contenir, après quoi on le purifie avec soin des vapeurs nitreuses dont il est plus ou moins chargé. A cet état, on l'introduit dans un ballon pour le porter à la température de 35° à 40°, et on y insuffle de l'air sec, jusqu'à ce qu'il soit devenu incolore comme de l'eau.

» D'autre part, on prépare de l'alcool absolu et pur. On prend alors 2 parties de l'acide nitrique fumant qu'on introduit dans un creuset de platine entouré d'un mélange de sel marin et de glace; lorsqu'on juge que l'acide a pris la température du mélange réfrigérant, on laisse tomber peu à peu dans le creuset, par petites gouttes, à l'aide d'une pipette très-effilée, 1 partie d'alcool, en ayant soin de remuer constamment. Le mélange une fois opéré, l'éther est formé. On ajoute alors un morceau de glace qui, en se liquéfiant, délaye l'excédant d'acide sans cependant développer de chaleur, ce qui amènerait la destruction de l'éther produit.

» Il arrive parfois que, malgré les précautions qu'on a prises, l'introduction de l'alcool a lieu trop brusquement, et qu'il y a commencement d'oxydation. Dans ce cas, on voit apparaître de légères vapeurs nitreuses qui donnent aux parois intérieures du creuset l'aspect du vermeil. Lorsque ce phénomène se produit, il ne faut pas hésiter à mettre fin à l'expérience en laissant glisser dans le creuset un morceau de glace, quitte à recommencer une nouvelle opération, afin de sauver l'éther déjà produit.

» Lorsqu'on a éthérifié une quantité d'alcool suffisante et que, grâce à l'addition de la glace dans le produit de chaque opération isolée, on n'a plus à craindre le développement de chaleur, on fait subir à l'éther les lavages voulus et on le purifie par les procédés ordinaires.

» Nous avons fait usage, dans nos expériences, d'un creuset d'environ 100 centimètres cubes de capacité, en employant 20 grammes d'acide nitrique pour chaque opération. »

GÉOMÉTRIE. — *Note sur les volumes des surfaces Podaires;*
par **M. T.-A. Hirst.**

« Parmi les nombreuses propriétés des surfaces podaires il y en a une qui, je crois, a jusqu'ici échappé à l'observation, bien qu'elle ait une analogie frappante avec un théorème relatif aux courbes podaires dont M. Steiner

donna, il y a vingt-quatre ans, la démonstration dans le *Journal de Crelle*, t. XXI, p. 57. Voici la propriété dont je veux parler :

» *Les points* A *par rapport auxquels les podaires* (P) *d'une même surface primitive* (S) *quelconque ont le même volume, sont toujours situés sur une surface* (A) *de troisième ordre.*

» Le volume de la podaire d'une surface non fermée à laquelle ce théorème s'applique est le même que celui d'un cône qui a pour sommet le point A, origine de la podaire, et pour base la partie de cette podaire qui correspond à la partie donnée de la surface primitive. De plus, *pour les surfaces primitives fermées, quelconques, le lieu* (A) *des origines de podaires d'un volume donné est une surface de second ordre, et le système entier de telles surfaces* (A) *constitue un système de surfaces de second ordre concentriques, semblables et semblablement placées, dont le centre commun est l'origine de la podaire de volume minimum.*

» Je me bornerai ici à faire observer que, dans le cas des courbes podaires, la courbe, lieu des origines de podaires d'aire constante est, en général, une conique qui, pour les courbes primitives fermées, devient une circonférence. L'ordre de ce lieu dérive, on le conçoit, des deux dimensions d'une plane, de la même manière que celui de la surface (A) indiquée ci-dessus dépend uniquement des trois dimensions de l'espace. Mais il est intéressant d'observer que la même hypothèse d'une primitive fermée a pour effet, dans le cas des surfaces, une réduction d'*ordre*, tandis que dans le cas des courbes, elle ne détermine qu'un changement d'espèce du lieu en question.

» Si la surface primitive (S) a un centre, ce point est toujours l'origine de la podaire (P_0) du plus petit volume; et si, de plus, la surface primitive est partout convexe, chaque surface (A), lieu des origines des podaires de volume constant, est un ellipsoïde.

» C'est ce qui arrive, par exemple, quand la surface primitive (S) est elle-même un ellipsoïde. En effet, si (S) a pour équation

$$\frac{x^2}{a_1} + \frac{y^2}{a_2} + \frac{z^2}{a_3} = 1,$$

je trouve pour le volume P de la podaire pris par rapport au point (x, y, z) quelconque l'expression très-simple

$$P = P_0 + 2x^2 \frac{dP_0}{da_1} + 2y^2 \frac{dP_0}{da_2} + 2z^2 \frac{dP_0}{da_3}.$$

» Dans cette formule P_0 représente le volume de la podaire par rapport

au centre de l'ellipsoïde primitif. Donc on peut en déduire, par simple différentiation, le volume d'une podaire quelconque. Mais, sans calculer P_0 (1), on peut tirer plusieurs conséquences de la formule ci-dessus et de cette autre

$$3 P_0 = 2 a_1 \frac{dP_0}{da_1} + 2 a_2 \frac{dP_0}{da_2} + 2 a_3 \frac{dP_0}{da_3},$$

à laquelle P_0 doit satisfaire, comme fonction homogène de a_1, a_2, a_3 de l'ordre $\frac{3}{2}$. Parmi ces conséquences, j'en citerai une seulement.

» Qu'on imagine une surface (S') de second ordre ayant même centre et même direction d'axes que l'ellipsoïde primitif (S), et qu'on prenne les trois podaires de (S) par rapport aux extrémités de trois diamètres conjugués quelconques de (S'); *la somme algébrique de leurs volumes sera constante.* Dans le cas où (S') coïncide avec S, je dis de plus que *la somme des volumes de trois podaires de l'ellipsoïde prises par rapport aux extrémités de trois diamètres conjugués quelconques, est égale à six fois le volume de la podaire prise par rapport au centre.*

» J'ajoute que le volume P d'une podaire quelconque peut s'exprimer très-symétriquement au moyen des différences partielles de l'intégrale définie

$$v = \int_0^\infty \frac{dv}{\sqrt{(v + a_1)(v + a_2)(v + a_3)}}.$$

» En effet, je trouve

$$P = -\frac{\pi}{2}\left(a_1 U_1 \frac{dv}{da_1} + a_2 U_2 \frac{dv}{da_2} + a_3 U_3 \frac{dv}{da_3}\right),$$

où

$$3 U_1 = (3r^2 + a)(a_2 + a_3) + 3(a_2 y^2 + a_3 z^2) + a_2^2 + a_3^2,$$
$$3 U_2 = (3r^2 + a)(a_3 + a_1) + 3(a_3 z^2 + a_1 x^2) + a_3^2 + a_1^2,$$
$$3 U_3 = (3r^2 + a)(a_1 + a_2) + 3(a_1 x^2 + a_2 y^2) + a_1^2 + a_2^2,$$
$$r^2 = x^2 + y^2 + x^2, \text{ et } a = a_1 + a_2 + a_3.$$

» Pour exprimer la valeur de P au moyen de fonctions elliptiques ordinaires, il suffit d'observer que par la substitution

$$\sin^2 \varphi = \frac{a_1 - a_2}{U + a_1},$$

(1) Déjà en 1844, M. Tortolini l'avait exprimé en fonctions elliptiques; on peut voir à ce sujet le *Journal de Crelle*, t. XXXI, p. 28.

l'intégrale v prend la forme

$$v = 2\frac{F(\theta, k)}{\sqrt{a_1 - a_3}},$$

où l'amplitude θ et le module k de la fonction elliptique F de la première espèce se déterminent par les conditions

$$\cos^2\theta = \frac{a_2}{a_1}, \quad k^2 = \frac{a_1 - a_2}{a^1 - a_3}. \text{ »}$$

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Emploi des sulfites dans la fabrication du sucre.* (Extrait d'une Lettre de **M. Alvaro Reynoso** à M. Dumas.)

« Le bisulfite de chaux est employé sur une grande échelle dans l'île de Cuba, soit sous la forme directe de bisulfite de chaux qui nous vient de la Nouvelle-Orléans, soit en faisant passer un courant d'acide sulfureux dans le vesou saturé de chaux. On fabrique l'acide sulfureux en brûlant le soufre, au milieu d'un courant d'air, injecté par une pompe mue par la vapeur. Toutes les personnes qui emploient aujourd'hui ce réactif, en suivant mes indications, sont fort contentes et les résultats obtenus sont admirables. Au commencement on ne savait pas employer le bisulfite de chaux : on suivait le procédé de M. Melsens, qui avait le tort d'user beaucoup de bisulfite et pas assez de chaux, tandis que pour obtenir de bons résultats il faut toujours opérer dans des *milieux alcalins*. Voici toute la difficulté et le secret pour réussir. Le bisulfite de chaux : 1° s'oppose aux fermentations; 2° élimine certains principes; 3° décolore les liquides sucrés; 4° transforme dans d'autres corps d'une élimination plus facile certaines matières qu'il serait difficile ou impossible d'éliminer par la chaux, la chaleur, le noir ou la purge. Pour exercer toutes ces réactions, il faut que le bisulfite s'oxyde, par conséquent il lui faut un milieu alcalin pour que cette oxydation soit favorisée; d'un autre côté, comme il faut éliminer certains principes par la chaux, il est nécessaire d'employer cette matière dans les proportions convenables. Je crois que si on essayait de nouveau le bisulfite de chaux en l'employant conjointement avec la chaux en excès, on obtiendrait des résultats admirables dans la fabrication du sucre de betteraves. Ici, à Cuba, l'usage en est assez répandu et presque tous les planteurs sont très-contents. »

« **M. Payen** rappelle à cette occasion que *MM. Périer* et *Possoz* ont

introduit avec succès dans l'extraction du sucre de cannes l'emploi des sulfites neutres.

» Un grand nombre d'expériences faites à Paris sur des cannes expédiées d'Espagne avaient précédé l'application dans les colonies et, malgré l'état peu favorable de la matière première, avaient donné de très-bons résultats, sans l'intervention du noir animal.

» Le sucre granulé obtenu pendant la concentration dans la chaudière, soumis à l'égouttage forcé dans un appareil centrifuge et à l'épuration immédiate par la vapeur globulaire, est sorti de cet appareil assez pur pour être consommé sans raffinage. Ils ont annoncé dans une communication à l'Académie, le 4 août 1862, qu'ils étaient parvenus à remplacer en totalité ou en partie la chaux par des doses minimes de sulfite et que l'on avait obtenu dans nos colonies et en Espagne plus de 1 million de kilogrammes de sucre dans des conditions remarquables de prix et de qualité (1).

» La même méthode appliquée au jus des betteraves n'a pas donné d'aussi bons résultats; au surplus MM. Périer et Possoz ont soumis leur procédé à l'examen de l'Académie.

» Quant à la question de priorité, M. Payen déclare qu'il ne saurait se prononcer entre M. Reynoso et MM. Périer et Possoz. »

PHYSIQUE. — *Note sur trois spectroscopes présentés par* **M. Janssen.**

« Le premier de ces instruments est un spectroscope à vision directe, dont voici la description : Derrière la lunette qui porte la fente et qui sert de collimateur se trouve un prisme de flint comme à l'ordinaire, mais ce prisme est suivi d'un prisme réflecteur de crown dont les faces sont normales au faisceau réfracté à son entrée et à sa sortie; la face de ce prisme où s'opère la réflexion totale est inclinée de telle sorte sur les faces d'entrée et de sortie que le faisceau sort parallèlement à l'axe du collimateur. Un second système de deux prismes crown et flint, parfaitement semblable au premier, et disposé d'une manière symétrique, a pour effet de doubler la dispersion du faisceau et de le faire sortir non plus seulement parallèlement, mais dans le prolongement même de l'axe du collimateur. Chaque prisme de flint est solidaire avec son prisme de crown, et une vis de rappel règle

---

(1) L'emploi, par MM. Périer et Possoz, du sulfite de soude neutre ou un peu alcalin etait signalé, le 24 décembre 1861, à la Société imperiale et centrale d'agriculture de France, comme ayant donne de très-bons resultats en se substituant à l'acide sulfureux et aux bisulfites dans le traitement du jus des cannes, à la dose de $\frac{1}{2}$ à 1 millième.

le mouvement des deux systèmes de prismes de telle sorte que les prismes actifs se présentent toujours dans la position du minimum de déviation. Ce mouvement a pour effet, en outre, de faire passer chaque partie du spectre au milieu du champ de la lunette d'exploration. Les autres parties de l'instrument sont construites comme à l'ordinaire. Ce spectroscope d'un usage très-facile, joignant à un grand pouvoir dispersif une facilité de construction qui permet de le livrer à un prix très-modéré, me paraît appelé à rendre des services à cette partie de l'analyse chimique fondée sur l'optique, et qui prend tous les jours de si rapides développements.

» Le second instrument est un spectroscope de poche, il est également à vision directe, et forme une très-petite lunette qui peut se replier sur elle-même. Le redressement du faisceau est obtenu au moyen d'un prisme composé construit sur le principe de M. Amici, qui est formé, comme on sait, d'un prisme central en flint très-dispersif accolé à deux prismes de crown à sommets opposés, et qui redressent le faisceau. Cette ingénieuse disposition a seulement l'inconvénient de ne pas donner une dispersion aussi énergique qu'on pourrait le désirer, à cause de l'action des prismes de crown, qui tendent à achromatiser le faisceau. Pour remédier à ce défaut sans augmenter démesurément la longueur de la lunette, j'ai employé deux prismes de flint extra-dispersif à 90°, faisant corps avec trois prismes de crown taillés sous les angles convenables pour procurer le redressement du faisceau. Ce système jouit d'un pouvoir dispersif considérable, et conserve au faisceau presque tout son pouvoir lumineux, à cause de la faible valeur des réflexions intérieures. La lunette qui sert à explorer le spectre porte deux objectifs placés à faible distance l'un de l'autre. Cette disposition, qui augmente beaucoup le champ de la lunette, permet d'embrasser le spectre d'un coup d'œil. Enfin une échelle gravée sur verre sert à mesurer la position des raies dans les spectres qu'on étudie.

» Avec ce petit instrument, on peut voir le spectre solaire pour ainsi dire en tout temps, car la plus faible lumière diffuse suffit pour l'obtenir. Il devient très-facile de suivre les progrès des bandes obscures que l'atmosphère terrestre fait naître dans le spectre solaire à mesure que cet astre descend sur l'horizon. En substituant ce spectroscope à l'oculaire d'une lunette de quelques pouces d'ouverture, et dirigeant l'instrument sur la Lune, on obtient un spectre lunaire dans lequel on peut reconnaître les raies de Fraünhofer, et même quelques bandes atmosphériques terrestres.

» Mais c'est surtout pour l'analyse des flammes que ce petit instrument

me paraît appelé à rendre des services. Je citerai comme exemple la flamme d'une bougie, dans laquelle on reconnaît de suite la raie du sodium et celles que donne le gaz oxyde de carbone en brûlant dans l'oxygène.

» J'ai fait aussi construire un modèle plus grand de cet instrument pour les expériences qui exigent une dilatation plus considérable du spectre. J'ajouterai en terminant que tous ces instruments sortent des ateliers de M. Hoffmann, qui en a soigné beaucoup la partie optique. »

Un des spectroscopes décrits dans cette Note est mis sous les yeux de l'Académie par M. Babinet.

M. P. Dujardin, de Lille, rappelle, à l'occasion d'un désastre récent, l'incendie du navire le *Golden-Gate*, les efforts qu'a faits son père pendant de longues années pour faire comprendre le parti avantageux qu'on pourrait tirer, dans beaucoup de cas d'incendie, de l'emploi de la vapeur d'eau. A la suite de ce désastre, qui a coûté la vie à 220 personnes, on a lieu d'être surpris, dit l'auteur de la Lettre, qu'un procédé rationnel, signalé depuis longtemps, employé avec succès par un savant connu, M. Fourneyron, recommandé il y a à peine deux ans dans un Rapport fait par une Commission composée en grande partie des membres de l'état-major des sapeurs-pompiers de la ville de Paris, soit négligé dans tout établissement où l'on est exposé aux incendies et où l'on a à sa disposition un producteur de vapeur. Il semble que dans l'installation d'un paquebot à vapeur, il ne serait ni difficile, ni bien coûteux de se ménager d'avance cette chance de salut.

M. de Paravey adresse une Note sur le *fenugrec*, sur les usages de cette plante en diverses parties de l'Orient et sur sa synonymie dans les différents pays. Relativement au premier point, les indications fournies par M. de Paravey ne semblent pas aussi ignorées qu'il le suppose, puisqu'elles sont pour la plupart consignées dans les Dictionnaires d'Histoire naturelle, sauf peut-être en ce qui regarde l'emploi fait en Chine de cette trigonelle ou d'une espèce voisine pour la nourriture d'un ver à soie. Quant à la partie synonymique, les nombreuses citations des ouvrages chinois réunies dans cette Note ont pour objet : d'une part, d'établir qu'un nom que M. Abel Remusat croit appartenir à une absinthe désigne réellement un fenugrec ; de l'autre de fournir un nouvel argument à l'appui de la thèse favorite de l'auteur, savoir que la plupart des connaissances des Chinois sont des importations d'une civilisation étrangère développée dans le bassin méditerranéen.

M. **Poiret**, qui a déjà soumis au jugement de l'Académie un appareil qu'il a imaginé pour s'opposer à l'introduction dans les voies aériennes des poussières siliceuses et d'autres corpuscules flottants dans l'air, annonce qu'il envoie un de ses appareils pour être mis sous les yeux de la Commission chargée de se prononcer sur l'efficacité de son invention.

Cet appareil n'est pas encore parvenu au Secrétariat.

La séance est levée à 4 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 octobre 1862 les ouvrages dont voici les titres :

Rapport sur les travaux du Conseil central de salubrité et des Conseils d'arrondissement du département du Nord pendant l'année 1861 ; n° 20. Lille, 1862 ; vol. in-8° ; 2 exempl.

Concours régional de Toulouse; Rapport de M. le Dr Joly. (Extrait du *Journal d'Agriculture pratique pour le midi de la France.*) Toulouse, 1 feuille in-8°.

Rapport sur une proposition de M. le vicomte de Lapasse, tendant à fonder un établissement de pisciculture à Toulouse; par le même. (Extrait du même Recueil.) Toulouse, 1 feuille in-8°.

L'endosmose proposée comme moyen de médicamenter les vers à soie malades; par Eug. Mouliné. Aubenas, 1862 ; br. in-8°.

Traité de l'Hydrophobie ou rage : moyen de prévenir cette maladie; par Buisson, docteur en médecine de la Faculté de Paris. Paris, 1855; br. in-8°.

Communication scientifique : Vita Chimiam abhorret; *par* M. Louis Lucas. Paris ; un quart de feuille, in-8°. Plusieurs exemplaires.

Philosophical... *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres pour l'année* 1861 ; vol. CLI, parties I, II et III. Londres, 1862 ; 3 vol. in-4°.

The council... *Liste des membres de la Société royale de Londres au* 30 *novembre* 1861. Br. in-4°.

Voltaic apparatus... *Brevet accompagné de figures d'un appareil voltaïque de l'invention de* M. James Dickson. Londres, 1862; br. gr. in-8°.

Ægypteus... *Antiquité et chronologie égyptienne et concordance avec les*

peuples civilisés de l'Asie occidentale et orientale; par le Dr F.-J.-C. MAYER. Bonn, 1862; br. in-8°.

Necrologico... *Essai nécrologique sur le R. P. J.-B. Pianciani; par* le prof. P. VOLPICELLI. Rome, 1862; br. in-4°. (Extrait des *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei.)

Sulla... *Note sur la détermination de quelques intégrales définies; par* le même. (Extrait du même Recueil.)

Apparato... *Appareil électro-moteur à force constante adapté à l'usage des médecins et des opérations chimiques; par* le Dr L. CINISELLI. (Extrait du *Politecnico.*) Milan, 1862; 1 feuille in-8°.

Dell' azione... *Mémoire sur l'action chimique de l'électricité sur les tissus organiques vivants et sur ses applications à la thérapeutique; par* le même. Crémone, 1862; br. in-8°. (Ces deux opuscules sont présentés, au nom de l'auteur, par M. Velpeau.)

Se la cotenna... *Recherches sur cette question : Si la couenne du caillot du sang extrait de la veine est incompatible avec l'existence de la fièvre essentielle intermittente; par* M. Gius. BONACCORSI. Catane, 1862; br. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 29 septembre 1862.)

Page 524, lignes 25 et 27, *au lieu* de 90° et 100°, *lisez* 98° et 110°.

Page 525, ligne 8, au lieu de *circompolaire*, lisez *circumsolaire*.